●責任編輯：王里 2025年7月7日(星期一) 香港文匯報

深圳變電站運轉三十餘載 見證「雙城互聯」到「灣區一體」

貢獻中企力量

深港築牢灣區電力生命線

●深港電力互聯的故事，最早要追溯到1979年。 受訪者供圖

在深圳龍崗，深圳變電站這一連接深圳與香港的電力樞紐已默默運轉三十餘載。作為粵港澳大灣區能源互聯的其中一個核心節點，這裏承載着深港兩地電網「血脈相通」的歷史使命。在去年6月28日，第三台500千伏聯絡變壓器正式投運，等同在深港電網之間進一步加強了一個重要的供電通道，深港電力互聯正式邁入超高壓「雙通道時代」。對於深港電力互聯，參與其中的南方電網深圳供電局變電管理一所深圳巡維中心安全監督員姚曉哲表示，深港合作就像是兩家人共守一道門；這不僅是技術合作，更是生命線工程。

●大公文匯全媒體記者 章芸菲

深港電力互聯的故事，最早要追溯到1979年，當時正值中國改革開放初期，電力需求激增，深港電力互聯有效緩解電力短缺的問題。深圳變電站於1992年建成超高壓通道，1996年開始實現深港電力互送，作為深港電網彼此的重要「外援」，當任何一方電力供應緊張或出現突發情況時，另一方電網可迅速提供支援。南方電網深圳供電局變電管理一所深圳巡維中心安全監督員姚曉哲表示，深圳變電站最早的深港電力互聯建成於三十三年前，從那以來深圳變電站一直僅有一條超高壓電網互聯通道運行。

深圳變電站升級保障安全

姚曉哲將第三台聯絡變壓器投運形容為一次「質變升級」。在他看來，深圳變電站雙通道相當於為兩地電網加了「雙保險」，建設新通道不僅提升供電能力，更透過設備互鎖、聯合調度線路隔離等技術手段，構建起深港電力合作的「安全屏障」。不僅如此，供電通道的進一步強化使供電可靠性大幅提升，同時亦有空間維護及檢修原通道的設備。姚曉哲透露，新通道投運後半年內，原通道設備已完成全面檢修，「這在深圳變電站單通道時代幾乎不可想像。」

攻克電網互聯「語言障礙」

實現「質變升級」的路注定不會平坦。當被問及第三台聯絡變壓器的投運過程中遇到的最大挑戰，姚曉哲說，最大的挑戰是在第3台500千伏聯絡變壓器更換前，香港的電力同行採用的工作組織措施和他們有很大差別，互相不兼容。他解釋說，深港電網互聯並非簡單的「電線連接」，其背後是技術標準、管理流程的深度融合。姚曉哲坦言：「兩地電力行業作業標準有差異，我們需找到『翻譯』方式。」

為了讓深港雙方的工作人員能夠溝通無阻，深圳的項目團隊與香港電力公司對接，互換保障電力作業安全的工作票模板、互相學習對方的組織措施和術語，並參考1992年深圳變電站首條超高壓通道建設經驗，將雙方標準融入方案。「為了作業流程能夠無縫銜接，我們幾乎提前編了一本深港電力詞典。」姚曉哲說。

此外，姚曉哲提到，團隊還專門請教曾參與原深港輸電通道建設的老師傅。在工程項目的關鍵節點，採用相互見證、同步驗收的方式，令項目實施的過程非常順利，如期啟動。

兩地的專業互動和工作交流不僅增進了技術認知互補，更為未來電力運維升級、優化操作規範提供多元視角參考。姚曉哲提到，在一次與香港電力同行研學交流的過程中，他作為講解員，向香港的來訪人員介紹了日常工作流程，並展示數字電網建設的成果。令他印象深刻的是，香港的來訪人員對電力系統運行和設備管理的內容表現出濃厚興趣，提出了許多專業性問題。交流中，香港電力同行了解到深圳採用編碼鎖對電氣設備鎖定的方式，與他們採用的方式有很大區別。「當時，我們雙方即時展開了深入討論。」

姚曉哲還提到：「在深港電力通道檢修期間，我們雙方要將設備操作至對方要求的狀態，然後將設備上鎖，鑰匙交由對方保管。」這種「互鎖」機制，是深港雙方協同作業的安全屏障，避免了誤操作風險，保障彼此的人身安全。

「就像兩家人共守一道門」

「就像兩家人共守一道門，共同維護電網安全。」姚曉哲說。這是我們從1992年原超高壓通道建設時一直延續下來的做法，已經成為深港電力合作的標準化流程。

●深港電力互通促進兩地人員技術交流，共同維護電網安全，成為彼此重要的「外援」。 受訪者供圖

探索AI推動多區域電網互聯

深港電力互通促進兩地經濟、文化、技術交流等各方面。南方電網深圳供電局變電管理一所深圳巡維中心安全監督員姚曉哲提到，有資深的同事告訴他，二十多年前，局方曾組織基層班站長分批到香港的電力企業對標學習。他們對香港超前的電網規劃、高效的資產管理，以及高質量的供電服務印象深刻，也學到不少寶貴的經驗。

電力通道成了解祖國「窗口」

從2021年開始，南方電網深圳供電局連續多年將500千伏深圳變電站作為港澳大學生暑期實習項目站點。「深港電力通道」成為了灣區青年交流的平台和了解祖國供港民生工程和電力建設的「窗口」。

隨着粵港澳大灣區建設加速，深港電力互聯正邁向更廣闊舞台。「我們正在探索基於人工智能的電網運維系統，推動深港電力互聯更加高效、可靠。」姚曉哲透露，新一代智能變電站將大幅提升供電可靠性。「未來可能實現多區域電網互聯，讓清潔能源在更大範圍流動。」

在「雙碳」目標下，深港電力合作正延伸至新的綠色領域。姚曉哲舉例：「香港企業可通過深圳電網等機構購買綠電證書，參與內地減碳機制，這為兩地低碳合作開闢了新路徑。」

「電力互聯是起點，未來我們將在能源轉型中扮演更重要的角色。」他相信，深港合作將為全球城市群能源互聯提供「灣區方案」。

近半世紀「電流」衝破兩地界線

●南方電網深圳供電局變電管理一所深圳巡維中心安全監督員姚曉哲對記者說，電力互聯不僅是技術合作，更是生命線工程。 受訪者供圖

●圖中的涉港電力設備中，白色部分屬於深圳供電局有限公司運維管理。 大公文匯全媒體記者章芸菲 攝

從1979年粵港電力聯網到2024年深圳變電站超高壓雙通道投運，深港電力互聯的歷程，恰似大灣區融合發展的縮影。在此期間，南方電網深圳供電局變電管理一所深圳巡維中心安全監督員姚曉哲參與見證多個關鍵節點。他在訪談結束時感慨：「深港有界，但深港電力互聯無界，每一次設備檢修、每一次應急響應，都是兩地電力人用專業與責任書寫的『雙城故事』。」

在中國改革開放之初，深圳作為先鋒，在高速發展的同時也暴露電力供應短缺的問題，那時深港兩地的電力合作模式，是香港透過海底電纜輸電深圳，支撐蛇口工業區的崛起。而如今，隨着深圳電網容量快速增長，進一步提升雙向的供電保障能力。

彼此合作不斷邁向新高度

回顧這些年深港電網合作的點滴，姚曉哲感受到技術進步不僅讓工作更加便捷高效，同時更是深化兩地電力合作。從人工抄錶到自動化集抄，從傳統操作到數字化管理，從單一合作到多項交流，深圳與香港電力行業的合作不斷邁向新的高度。

近年來，隨着數字電網建設的推進，借助無人機、巡視機器人等「黑科技」的應用，深圳變電站的自動化水平取得顯著進步，於2022年實現數字化轉型。變電站部分巡視可透過視頻系統遠距離展開，應急響應的及時性明顯提升；結合人工智能技術應用，風險管控和預警能力顯著增強。

難忘「山竹」來襲 共同應對挑戰

●超強颱風「山竹」襲港時，香港部分地方或屋苑電力設施出現問題，但整體供電維持正常。 資料圖片

在極端天氣下，深港電力互聯的「血脈情誼」愈發凸顯。南方電網深圳供電局變電管理一所深圳巡維中心安全監督員姚曉哲回憶起2018年超強颱風「山竹」襲港時的場景：「公司啟動了粵港電力互聯機制，竭盡全力保障供電。」

應急聯動機制應對極端氣候

「當時深圳和香港的電網都受到嚴重考驗，我們第一時間啟動應急聯動機制，確保兩地電網始終緊密相連，共同應對極端氣候挑戰。」姚曉哲描述，在狂風暴雨中，深港電力工人連夜搶修，確保關鍵設施恢復供電。這種「一方有難，八方支援」的協作模式，成為大灣區應急管理的典範。

加強臨時巡檢維護排除隱患

姚曉哲回憶起多年前颱風下的「生死時速」。2018年9月，颱風「山竹」來襲前夕，80名工作人員與3台大型挖掘機緊張忙碌着。南方電網深圳供電局在地方街道辦支持下，連夜對可能影響深港電力互聯線路安全穩定運行的隱患點進行加固或拆除。

據了解，那時為應對颱風「山竹」來臨，南方電網深圳供電局組織對11處外部隱患落實防外飄物加固措施，對9處邊坡排水設施進行再次疏通，對14處鐵路、高速公路重要交叉跨越進行無人機精細檢查。前後2次組織對2回深港聯絡線、5回涉核線路進行特別巡檢與維護。

同時，南方電網深圳供電局發揮粵港電力互援機制，除強化深圳電網自身防禦舉措，還與香港的電力公司一同協作「抗風」。為降低颱風期間深圳蛇口電網的系統運行風險，數個110千伏變電站的部分負荷將由香港一側作為備用電源，以保萬無一失。

姚曉哲說：「電力互聯不僅是技術合作，更是生命線工程。每一次應急響應都檢驗着深港合作的深度與效率。去年我們開展了『御風-2024』聯合應急演練，優化響應流程，確保在極端情況下能快速處置電網故障。」深港電網互聯提高深港兩地的供電可靠性，讓深圳電網和香港電網更加穩定，減少停電對日常生活的影響。

能源結構走向綠色化低碳化

深港電力互聯的另一重意義，在於可以推動能源結構轉型。南方電網深圳供電局變電管理一所深圳巡維中心安全監督員姚曉哲透露，深圳電網正加速向清潔能源過渡，而互聯通道亦可考慮作為未來「共享」綠色電力的一個選擇。

滇黔清潔水電千里輸深

「深圳電網每用3度電就有1度電來自西部清潔電力，本地化石能源發電量僅佔全社會用電量約三分之一。」姚曉哲提供的這組數據，揭示深圳電網的清潔特色。他進一步解釋，透過超高壓直流輸電技術，雲南、貴州的清潔水電跨越千里，為深圳注入綠色動能。

隨着雙通道投運，香港電網可以接收來自內地的能源。姚曉哲指出：「香港正在推進低碳轉型，而深圳的清潔電力通道，為香港提供了更多元的選擇。」他補充，在深圳電力通道檢修期間，香港電網可通過互聯通道反向供電，實現能源互補。

「清潔能源就像一條隱形的『橋樑』，讓深港可以在未來碳減排路上攜手同行。」姚曉哲認為，電力互聯不僅關乎供電安全，更承載着兩地應對氣候變化的共同責任。透過聯網實現電力互送，更多綠色清潔能源送往香港，改善區域空氣質量，助力大灣區低碳建設。

●位於瀾滄江中游河段上的小灣水電站是「西電東送」標誌性戰略工程之一，為大眾提供清潔的電力。 資料圖片